

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009158206 **Image available**

WPI Acc No: 1992-285643/199235

XRPX Acc No: N92-218617

Rotating head spray for electrostatic coating - has surrounding contact ring with needle electrodes for corona charging

Patent Assignee: BEHR INDUSTRIEANLAGEN GMBH (BHRT); BEHR INDUSTRIEANLAGEN GMBH (BEHR-N)

Inventor: SCHNEIDER R; VETTER K

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4105116	A	19920820	DE 4105116	A	19910219	199235 B
DE 4105116	C2	20030327	DE 4105116	A	19910219	200324

Priority Applications (No Type Date): DE 4105116 A 19910219

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4105116	A	5	B05B-005/04	
DE 4105116	C2		B05B-005/04	

Abstract (Basic): DE 4105116 A

The material to be sprayed is fed to a rotating spray head with a bell shaped end (2) and with a lip (3) to distribute the spraying material. A surrounding ring (8) has a contact ring linking a number of needle electrodes (7) facing the coating layer and providing a corona charging to the sprayed material.

The spray head is also charged and the combination of this contact charging and the corona charging provides an even coverage. The spray pattern is adjusted by air jets (6) spaced around the charging ring.

ADVANTAGE - Improved coating pattern for range of material conductivities.

Dwg.1/1

Title Terms: ROTATING; HEAD; SPRAY; ELECTROSTATIC; COATING; SURROUND;
CONTACT; RING; NEEDLE; ELECTRODE; CORONA; CHARGE

Derwent Class: P42

International Patent Class (Main): B05B-005/04

International Patent Class (Additional): B05B-003/02; B05B-005/053

File Segment: EngPI

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Off nlegungsschrift
10 DE 41 05 116 A 1

51 Int. Cl.⁵:
B 05 B 5/04
B 05 B 5/053
B 05 B 3/02

21 Aktenz ich n: P 41 05 116.5
22 Anmeldetag: 19. 2. 91
43 Offenlegungstag: 20. 8. 92

DE 41 05 116 A 1

71 Anmelder:

Behr Industrieanlagen GmbH & Co, 7120
Bittigheim-Bissingen, DE

74 Vertreter:

von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

Schneider, Rolf, 7151 Burgstetten, DE; Vetter, Kurt,
Dipl.-Ing., 7124 Remseck, DE

54 Vorrichtung und Verfahren zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen

57 In einer Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen wird das von einem Rotationszerstäuber abgesprühte Beschichtungsmaterial sowohl durch Kontaktaufladung von dem auf Hochspannung liegenden Sprühkopf als auch durch Koronawirkung an dieselbe oder eine andere Hochspannungsquelle angeschlossenen Elektrodenspitzen aufgeladen, die in einem den Sprühkopf konzentrisch umgebenden Ringkörper aus Isoliermaterial eingesetzt sind. Im Vergleich mit einer Vorrichtung, bei der das Beschichtungsmaterial allein durch den Sprühkopf aufgeladen wird, ergibt sich hierdurch eine wesentliche Verbesserung des Niederschlagswirkungsgrads.

DE 41 05 116 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Bei den bekannten Vorrichtungen dieser Art (EP 1 71 042, EP 2 38 031, EP 2 83 918), die namentlich zur Serienbeschichtung von Kraftfahrzeug-Rohkarossen verwendet werden können, wird das Beschichtungsmaterial nur durch die Koronawirkung an den Spitzen der Außenelektroden aufgeladen, während die das Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem dem rotierenden Element zuführende Leitung mit dem Material bis in den Sprühkopf auf Erdpotential gelegt wird. Damit wird das vor allem bei häufigem Farbwechsel des Beschichtungsmaterials schwierige Isolationsproblem bei Verwendung elektrisch stark leitfähiger Lacke wie z. B. der sogenannten Wasserlacke vermieden.

Für weniger leitfähige Lacke ist es dagegen seit langem üblich, das von einem Rotationszerstäuber abgesprühte Beschichtungsmaterial nicht durch Außenelektroden, sondern nur durch den Kontakt mit dem auf Hochspannung liegenden metallischen Sprühkopf aufzuladen. Äußere Elektroden wurden hier allenfalls dazu verwendet, die vom Sprühkopf aufgeladenen und abgesprühten Partikel in die gewünschte Richtung zu lenken (GB 21 24 517). Bei den konventionellen Beschichtungsanlagen mit Kontaktaufladung durch den Sprühkopf ist es bekannt und allgemein üblich, die Hochspannung des Sprühkopfes im Betrieb konstant zu halten.

Bei einer elektrostatischen Beschichtungsanlage, in der das von einer Sprüheinrichtung zerstäubte Beschichtungsmaterial durch Korona-Entladung mit Hilfe von äußeren Elektroden aufgeladen wird, ist es ferner schon bekannt, den der Korona-Entladung entsprechenden Betriebsstrom zu messen und während des Betriebes der Beschichtungsanlage diesen Strom durch Regelung der Versorgungsspannung der Elektroden konstant zu halten (EP 02 83 936). Der Zweck dieser Maßnahme war, die Gefahr einer Eigenverschmutzung der Sprüheinrichtung durch das abgesprühte Beschichtungsmaterial zu vermeiden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das als Beschichtungs- oder Niederschlagswirkungsgrad bezeichnete Verhältnis aus der Menge der sich auf dem zu beschichtenden Gegenstand niederschlagenden Partikel zur Menge der abgesprühten Partikel zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichnete Vorrichtung gelöst.

Überraschend wurde nämlich gefunden, daß der Niederschlagswirkungsgrad gegenüber der konventionellen Kontaktaufladung an der Absprühkante rotierender Zerstäuber-Glocken od. dgl. erheblich verbessert werden kann, wenn zusätzlich zu dieser Kontaktaufladung eine Außenaufladung durch Koronawirkung erfolgt, wie sie bisher an sich zu anderen Zwecken bekannt war.

Das Beschichtungsmaterial kann elektrisch leitfähig oder aber im Gegensatz zu den eingangs erwähnten bekannten Vorrichtungen von konventioneller Art, also nicht oder nur schwach leitend sein.

An dem in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert.

Die dargestellte Vorrichtung ist ein Hochrotations-Zerstäuber, dessen Sprühkopf 1 ein rotierendes Element 2 vom bekannten Glockentyp hat, von dessen Absprühkante 3 das Beschichtungsmaterial im wesentlichen radial abgesprüht wird. Der Sprühkopf und sein glocken-

förmiges Element 2 bestehen aus Metall. Das Beschichtungsmaterial wird dem Sprühkopf 1 über eine Leitungsanordnung 4 zugeführt, die bis zu einem zugehörigen Versorgungssystem (nicht dargestellt) gegen Erde isoliert ist. Der Sprühkopf ist an eine (nicht dargestellte) Hochspannungsquelle angeschlossen und liegt während der Beschichtung auf Hochspannung, z. B. in der Größenordnung von 90 kV.

Konzentrisch mit radialem Abstand von dem Sprühkopf 1 ist ein Ringkörper 6 aus Isoliermaterial angeordnet, der von radial von dem Außengehäuse 5 des Sprühkopfes 1 abstehenden Stützen 9 gehalten wird, und in den beispielsweise nadelförmige Aufladeelektroden 7 in an sich bekannter Weise eingesetzt sind. Im Gegensatz zu der schematischen Darstellung sollen die Elektrodenenden bekanntlich so versenkt angeordnet sein, daß keine Verletzungsgefahr besteht. Ein bei 8 angelegter, die Aufladeelektroden 7 ringartig miteinander verbindender, an die Hochspannungsquelle angeschlossener elektrischer Leiter ist in dem Ringkörper 6 gegen die dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandte Stirnfläche des Ringkörpers isoliert angeordnet. Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel können die äußeren Elektroden 7 an dieselbe Spannung gelegt sein wie der Sprühkopf 1.

Die gesamte Außenelektroden-Anordnung und ihre Verbindung mit den übrigen Teilen des Hochrotations-Zerstäubers können der in der EP 02 38 031 oder vorzugsweise der in der EP 02 83 918 beschriebenen Vorrichtung entsprechen. Insbesondere können also die Anordnung und der gegenseitige Abstand der Aufladeelektroden 7 so gewählt sein, daß im Betrieb kein wesentlicher Niederschlag von Beschichtungsmaterial auf der Stirnfläche des Ringkörpers erfolgt, und im Bereich der Gefahr einer Verschmutzung durch das abgesprühte Beschichtungsmaterial liegende Teile des Außengehäuses und/oder der Elektrodenhalteranordnung können aus einem Fluorkohlenstoff wie namentlich PTFE bestehen. Ferner kann es zweckmäßig sein, daß die Aufladeelektroden 7 in fingerartige Vorsprünge aus dem PTFE oder sonstigem Kunststoff eingebettet sind, die axial von dem Ringkörper 6 in Richtung zu dem zu beschichtenden Gegenstand vorspringen.

In Abwandlung des dargestellten Ausführungsbeispiels besteht aber auch die Möglichkeit, die Außenelektroden an je einem Elektrodenhalter aus Kunststoff anzuordnen, wie dies in der EP 01 72 042 beschrieben ist.

Bei den oben erwähnten bekannten Vorrichtungen sind die vorderen Enden der äußeren Aufladeelektroden axial hinter die Ebene der Absprühkante des Sprühkopfes zurückgesetzt, also von dem zu beschichtenden Gegenstand weiter entfernt als die Absprühkante.

Gemäß dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel können sich die Elektrodenenden dagegen auch in einer axial vor der Absprühkante näher bei dem zu beschichtenden Gegenstand liegenden Ebene befinden.

Durch Versuche wurde festgestellt, daß sich selbst dann schon eine Verbesserung des Niederschlagswirkungsgrads ergeben kann, wenn man an der Stelle des dargestellten Ringkörpers 6 nur einen einfachen an die Hochspannungsquelle angeschlossenen Metallring vorsieht, der keine Elektrodenenden hat. Der Wirkungsgrad wird weiter verbessert, wenn man diesen einfachen, nicht von einer Isolation umgebenen Metallring mit Elektrodenenden ähnlich den Aufladeelektroden 7 bestückt. Eindeutig die besten Ergebnisse werden aber dann erzielt, wenn die Aufladeelektroden 7 in der beschriebenen Weise in einen Ringkörper aus Isoliermate-

rial eingesetzt sind. Wenn der Wirkungsgrad bei Aufladung der abgesprühten Partikel nur durch den Sprühkopf, also nur durch Kontaktaufladung 100% beträgt, kann sich bei Verwendung des Ringkörpers aus Isoliermaterial (vorzugsweise PTFE) typisch ein Wirkungsgrad von 122% ergeben, während er bei den erwähnten Versuchen in den anderen Fällen 112% oder weniger betrug. Das unterschiedliche Verhalten zeigt sich auch in den hierbei fließenden Strömen, die bei der einfachen Kontaktaufladung 18 μ A, bei Verwendung der spitzenlosen Elektrode 20 μ A und bei dem einfachen Metallring mit Elektrodenspitzen 120 μ A, bei der bevorzugten Ausführungsform dagegen 320 μ A betrug.

Ferner wurde festgestellt, daß der Niederschlagswirkungsgrad verbessert wird, wenn in der aus der EP 02 83 936 bekannten Weise während des Betriebes der Beschichtungsanlage der zu den äußeren Aufladeelektroden fließende Corona-Betriebsstrom unter entsprechender Änderung der Spannung auf einem vorbestimmten Wert festgehalten und vorzugsweise konstant gehalten wird. In der dort ebenfalls beschriebenen Weise kann der an sich konstant zu haltende Stromwert in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit und/oder sonstigen Umgebungsbedingungen eingestellt oder geändert werden. Insbesondere kann die Versorgungsspannung der Hochspannungsquelle in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit gesteuert werden. Wenn die äußeren Aufladeelektroden an derselben Spannung liegen wie der Sprühkopf, kann der gemeinsame Versorgungsstrom geregelt werden.

In Abwandlung des oben beschriebenen Ausführungsbeispiels kann es auch zweckmäßig sein, den Sprühkopf an eine andere, also größere oder kleinere Hochspannung zu legen als die äußeren Aufladeelektroden. In diesem Fall besteht die besondere Möglichkeit, die äußeren Aufladeelektroden in der oben erwähnten, an sich bekannten Weise mit konstantem Strom zu versorgen, den Sprühkopf zur Kontaktaufladung des Beschichtungsmaterials dagegen an eine im Betrieb konstant gehaltene Spannung zu legen. Bei einem typischen Beispiel kann der Strom der Außenelektroden in der Größenordnung von 300 oder 400 μ A liegen, während die Spannung der von dieser Stromversorgung getrennten Spannungsquelle des Sprühkopfes bei 90 kV gehalten werden kann. Wie dies im einzelnen realisiert wird, ist an sich bekannt und bedarf keiner Beschreibung. Wenn mehrere Sprühvorrichtungen versorgt werden müssen, können z. B. die Sprühköpfe mehrerer Zerstäuber an eine gemeinsame konstant gehaltene Spannungsquelle angeschlossen werden, während gleichzeitig der Strom der äußeren Aufladeelektroden jedes Zerstäubers individuell geregelt werden kann.

Ebenfalls im Hinblick auf die gewünschte Verbesserung des Niederschlagswirkungsgrads kann es vorteilhaft sein, in dem die Außenelektroden tragenden Ringkörper 6 einen unter Fluiddruck stehenden Fluidkanal vorzusehen (nicht dargestellt), aus dem das Fluid, insbesondere Luft, durch zweckmäßig verteilte Düsen oder sonstige Öffnungen gegen den Beschichtungsmaterialstrahl gerichtet wird, z. B. um diesen zu bündeln. Man kann die Luft auch so austreten lassen, daß sie einseitig wirkt, nämlich beispielsweise den Strahl nach unten drückt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen mit einem R tations- oder son-

stigen Zerstäuber, an dessen Sprühkopf das Beschichtungsmaterial von einem elektrisch leitenden Element, insbesondere von einem rotierenden Glockenoder Scheibenelement im wesentlichen radial abgesprüht wird, mit einem den Sprühkopf haltenden Außengehäuse,

mit einer das Beschichtungsmaterial von einem Vorratssystem dem Absprühelement zuführenden Leitung,

mit radial um den Sprühkopf insbesondere auf einem zur Sprühkopfachse konzentrischen Kreis mit gleichmäßigen gegenseitigen Winkelabständen verteilten nadelförmigen äußeren Aufladeelektroden, die zum Aufladen des Beschichtungsmaterials an einer Hochspannungsquelle angeschlossen sind, und insbesondere mit einem mit radialem Abstand von dem Sprühkopf angeordneten Ringkörper aus Isoliermaterial, in den die Aufladeelektroden eingesetzt sind, und in dem ein die Aufladeelektroden ringartig miteinander verbindender, an die Hochspannungsquelle angeschlossener elektrischer Leiter gegen die dem zu beschichtenden Gegenstand zugewandte Stirnfläche des Ringkörpers isoliert angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auch das Absprühelement (2) des Sprühkopfes (1) auf Hochspannung gelegt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zu den Aufladeelektroden (7) und/oder zu dem Absprühelement (3) fließende Strom im Betrieb auf einem konstanten oder wenigstens auf einem vorbestimmten Wert festgehalten wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absprühelement (2) an dieselbe Hochspannungsquelle angeschlossen ist wie die äußeren Aufladeelektroden (7).

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Absprühelement (2) an eine andere Spannung gelegt wird als die äußeren Aufladeelektroden (7).

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zu den äußeren Aufladeelektroden (7) fließende Strom im Betrieb auf einem konstanten oder vorbestimmten Strom festgehalten wird, während das Absprühelement (2) an eine von der Stromversorgung der äußeren Aufladeelektroden (7) getrennte Spannungsquelle angeschlossen ist, deren Spannung im Betrieb konstant gehalten wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus Öffnungen des die äußeren Aufladeelektroden tragenden Ringkörpers (6) ein Fluid (z. B. Luft) so gegen das abgesprühte Beschichtungsmaterial gerichtet wird, daß dieses in eine gewünschte Strahlform gebracht und/oder in eine gewünschte Richtung gelenkt wird.

7. Verfahren zur Betriebssteuerung einer Anlage zum elektrostatischen Beschichten von Gegenständen, in der das von einem elektrisch leitenden Absprühelement abgesprühte Beschichtungsmaterial durch Koronawirkung mit Hilfe von Elektroden geladen wird, die an einen Hochspannungserzeuger mit änderbarer Hochspannung angeschlossen sind, wobei der zu den Elektroden fließende Strom gemessen und während des Betriebes der Anlage auf einem konstanten oder vorbestimmten Wert festgehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig das Absprühelement zur Kontaktaufla-

5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

ung des Beschichtungsmaterials an eine konstant
gehaltene Hochspannung gelegt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —



